

3

WEST

☐  

L28: Entry 2 of 7

File: JPAB

Oct 21, 1997

PUB-NO: JP409275595A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09275595 A  
TITLE: SUB WOOFER BOX DEVICE

PUBN-DATE: October 21, 1997

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YOKOCHI, TERUZO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP08084996

APPL-DATE: April 8, 1996

INT-CL (IPC): H04 R 1/02

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain reproduction of ultra-low heavy sound and to reduce production of abnormal sound by realizing increase/decrease of a pressure caused when a chamber adopts an enclosed structure with respect to the sub woofer box device of a speaker reproducing only a low sound frequency signal.

SOLUTION: A partition plate 5 with a woofer mounted thereon is used to separate the inside to be a front chamber 6 and a rear chamber 8 and one chamber is coupled with an external space with a 1st tune port 2 in anti- resonance with a specific frequency. The front and rear chambers 6, 8 are coupled with a 2nd tune port 9 fitted to the partition plate 6 having other specific anti-resonance frequency.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-275595

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) IntCl<sup>°</sup>

H04R 1/02

識別記号

101

庁内整理番号

F I

H04R 1/02

101B

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-84996

(22) 出願日 平成8年(1996)4月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 横地 輝麻

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

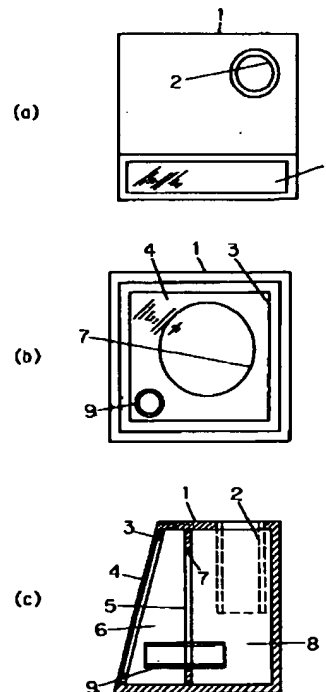
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 サブウーハボックス装置

(57) 【要約】

【課題】 低音域のみを再生するスピーカのサブウーハボックス装置に関し、チャンバが密閉構造の場合に生じる圧力の増減を緩和することによって重低音再生を可能とし、さらに異常音の発生を低減することを目的とする。

【解決手段】 低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、一方のチャンバは特定周波数で反共振する第1のチューンポートで外側空間に結合し、前側および後側チャンバは仕切板に取り付けた他の特定の反共振周波数を有する第2のチューンポートで結合する構造とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、一方のチャンバは特定周波数で反共振する第1のチューンポートで外側空間に結合し、前記前側チャンバおよび後側チャンバは前記仕切板に取り付けた他の特定の反共振周波数を有する第2のチューンポートで結合したことを特徴とするサブウーハボックス装置。

【請求項2】 第2のチューンポートの特定の反共振周波数は、前側チャンバおよび後側チャンバの各内容積と、第2のチューンポートの内径および長さによって決定され、サブウーハボックス全体のシステムでは反共振周波数となる周波数であることを特徴とする請求項1記載のサブウーハボックス装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低音域のみを再生するスピーカに使用し、とくに車載用のオーディオ装置に好適なサブウーハボックス装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8は、サブウーハボックス装置の第1の従来例を示す構成図で、(a)が正面図、(b)が平面図、(c)が側断面図を示している。ボックス本体11の上板には円筒状のチューンポート12が内部に縦方向に外側空間に結合して取り付けられており、前板には低音スピーカ取付穴13が穿設されている。

【0003】図9は、サブウーハボックス装置の第2の従来例を示す構成図で、(a)が正面図、(b)が平面図、(c)が側断面図を示している。ボックス本体21の上板には同じく円筒状のチューンポート22が内部に縦方向に外側空間に結合して取り付けられており、前板には円形の開孔23が穿設され、この開孔23の前には透明板24が取り付けられている。

【0004】さらに、ボックス本体21の内部には、前後2つのチャンバ25、26を設定するための仕切板27が取り付けられており、この仕切板27の中央には低音スピーカ取付穴28が穿設されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した第1の従来例(図8)では、低音再生用のスピーカを取り付けると、振動板の前面がボックス本体11の外側に露出されるので、サブウーハとしては不要な中音域の音が再生され易いという不都合がある。

【0006】また、露出した振動板を保護するのにグリルネット等を装着すると、振動板の外観が見えにくくなるが、車載用のオーディオ装置では内部を見せることも重要な要素であり、この点で不利となる。

【0007】前述した第2の従来例(図9)では、仕切板27に設けたスピーカ取付穴28に低音再生用スピーカを取り付け、さらに前板に透明板24を取り付ける

と、スピーカは前後に各々独立したチャンバ25、26を有するボックス本体21内に内蔵され、ローパスフィルタが形成されるので中高音域を減衰できる。また、透明板24を通して振動板の外観もよく見えるので、車載用のオーディオ装置に使用するのに向いている。

【0008】しかし、ボックス本体21の外形寸法が第1の従来例と同一寸法の場合は、前側チャンバ25は小容積の密閉状態となるため、圧力の増減が過大でスピーカの振動板の振幅が押えられ、重低音再生が困難である。また、圧力の急激な増減によって異常音が発生しやすいという不都合がある。

【0009】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、チャンバが密閉構造の場合に生じる圧力の増減を緩和することによって重低音再生を可能とし、さらに異常音の発生を低減することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のサブウーハボックス装置においては、低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、一方のチャンバは特定周波数で反共振する第1のチューンポートで外側空間に結合し、前側チャンバおよび後側チャンバは仕切板に取り付けた他の特定の反共振周波数を有する第2のチューンポートで結合した構造を有する。

【0011】本発明によれば、ローパスフィルタを形成することで中高音域を減衰させ、しかも密閉されたチャンバの圧力の増減を緩和することによって重低音再生を可能とし、さらに異常音の発生が低減できるサブウーハボックス装置が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、一方のチャンバは特定周波数で反共振する第1のチューンポートで外側空間に結合し、前側チャンバおよび後側チャンバは仕切板に取り付けた他の特定の反共振周波数を有する第2のチューンポートで結合した構造とする。

【0013】請求項2に記載の発明は、第2のチューンポートの特定の反共振周波数は、前側チャンバおよび後側チャンバの各内容積と、第2のチューンポートの内径および長さによって決定され、サブウーハボックス全体のシステムでは反共振周波数となる周波数であるサブウーハボックス装置である。

【0014】本発明によれば、前側チャンバと後側チャンバとの間を第2のチューンポートで接続することによって、前後のチャンバの内容積とチューンポートの内径および長さによって決定される特定の反共振周波数では、スピーカの振動板の動きは微小となり、内圧の急激な上昇はない。また、特定の反共振周波数の前後の周波

数では、前後のチャンバ内の空気は第2のチューンポートで出入りする、やはり内圧の急激な上昇はなく、重低音再生が実現でき、かつスピーカやボックス本体からの異常音の発生を低減できる。

【0015】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1は、本発明の一実施の形態によるサブウーハボックス装置の構成図で、(a)が正面図、(b)が平面図、(c)が側断面図を示している。この装置はボックス本体1の上板に第1のチューンポート2が内部に縦方向に外部空間に結合して取り付けられ、前板に円形の開孔3が穿設されている。この開孔3の前面には透明板4がネジ等によってボックス本体1に固定されており、ボックス本体1の内部に取り付けた仕切板5と共に前側チャンバ6を形成している。

【0016】仕切板5は空気が漏れないようにボックス本体1の内壁に固着されており、中心部には低音スピーカ取付穴7が穿設されている。仕切板5とボックス本体1の後半部とによって後側チャンバ8が形成されている。

【0017】また、仕切板5の正面左下には、低音スピーカ取付穴7に隣接して前側チャンバ6と後側チャンバ8とを接続するための円筒状の第2のチューンポート9が前後方向に設置されている。

【0018】この構成において、仕切板5に取り付けた低音スピーカ(図示せず)に信号が入力され、スピーカの振動板が前後に振幅すると、前側チャンバ6と後側チャンバ8の空気は第2のチューンポート9を通して出入りする。前側チャンバ6の容積、後側チャンバ8の容積、チューンポート9の内径および長さによって決定される特定周波数 $f_{R1}$ では、スピーカ振動板の振幅は微小になり、前後のチャンバ6、8のそれぞれにチューンポート9の先端から空気の疎密波、すなわち音が出る。特定周波数 $f_{R1}$ はサブウーハボックス全体のシステムでは反共振周波数となる。

【0019】チューンポート9から放射される空気の疎密波は、前側および後側の各チャンバ6、8でスピーカの振動板と同位相である。反共振周波数 $f_{R1}$ より周波数が高くなるにつれて位相がズレ、スピーカの振動板によって放射される空気の疎密波の一部を打ち消す。反共振周波数 $f_{R1}$ より低い周波数についても同様である。

【0020】反共振周波数 $f_{R1}$ の近傍の周波数では、逆にスピーカ振動板から放射される空気の疎密波を強める。後側チャンバ8はスピーカ振動板に裏面から放射される空気の疎密波と、チューンポート9から放射された空気の疎密波の合成された空気の疎密波をチューンポート2から放射する。

【0021】また、第1のチューンポート2の内径および長さ、後側チャンバ8の容積で決定される反共振周波数 $f_{R2}$ の近傍の周波数では、空気の疎密波は強められてチューンポート2から放射される。このとき、中高音域

の音は大きく減衰する。

【0022】次に、本実施の形態によるサブウーハボックス装置の周波数特性について説明する。図2〜図5は、チューンポート9の反共振周波数 $f_{R1}$ を変化させたときの出力音圧周波数特性(以下、F特性、という)およびインピーダンス特性を示す図である。

【0023】今回、測定に用いたサブウーハボックス装置は、前側チャンバ6の内容積が約14リットル、後側チャンバ8の内容積が約14リットル(但し、低音用スピーカが占める容積で、チューンポート2が占める容積は除く)、第1のチューンポート2の反共振周波数が約65Hz(内径φ80、長さ190mm)とする。

【0024】今回の測定では、第2のチューンポート9は外径φ60、内径φ50の円筒形の紙とし、その長さは60mm、120mm、190mmの3種類とする。また、チューンポート9が内径φ60、長さ20mmの場合は、仕切板5からチューンポート9を取り外し、取り付け用の穴φ60と板厚20mmとをチューンポートの内径と長さとしている。また、チューンポート9が無い場合は、仕切板5のチューンポート取付穴に別の板を貼り付けて測定した。

【0025】図2は、第2のチューンポート9が外径φ60、長さ20mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 $f_{R1}$ が66Hz、反共振周波数 $f_{R2}$ が65Hzとなる。50〜150Hzで音圧が落ち込み、聴感上も力強さが乏しい。ただし、低音の伸びはある。インピーダンスカーブを見ても25Hz付近の振幅が大きすぎる。

【0026】図3は、第2のチューンポート9が外径φ50、長さ60mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 $f_{R1}$ が46Hz、反共振周波数 $f_{R2}$ が65Hzとなる。音圧の落ち込みは改善されているが、インピーダンスカーブを見ると20Hz付近の振幅が大きすぎる。

【0027】図4は、第2のチューンポート9が外径φ50、長さ120mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 $f_{R1}$ が36Hz、反共振周波数 $f_{R2}$ が65Hzとなる。音圧の落ち込みはさらに改善され、20〜40Hzの音圧は上昇している。インピーダンスカーブを見ると20Hz付近の振幅も抑えられている。

【0028】図5は、第2のチューンポート9が外径φ50、長さ190mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 $f_{R1}$ が30Hz、反共振周波数 $f_{R2}$ が65Hzとなる。20〜40Hzの音圧は上昇している。聴感上は非常に低い音を感じるが、50〜100Hzの音とのつながりが良くない。

【0029】今回の実験による測定では、第2のチューンポート9の反共振周波数 $f_{R1}$ が約36Hzの場合が最も良かった(図4)。反共振周波数 $f_{R1}$ の条件は反共振周波数 $f_{R2}$ より低いことが必要であり、反共振周波数 $f_{R2}$

R2の2分の1程度が動作上、良好のようである。ただし、反共振周波数 $f_{R2}$ の最適値についてはスピーカの各種定数も影響するので、サブウーハボックスそのものだけでは決められない。

【0030】図6は、第2のチューンポート9が無い場合の第2の従来例の装置（図9）のF特性を示す。この場合は、反共振周波数 $f_{R2}$ が65Hzとなる。F特性は良いが、聴感上は硬く伸びの無い音で、異常音の発生も多い。

【0031】図7は、図6に示す第2の従来例の装置（図9）のF特性を破線で示し、図4に示す外径 $\phi 50$ 、長さ120mmのチューンポート9を有する本案の装置のF特性を実線で示す。両装置を比較すると、本案の装置では25~40Hzの音圧が上昇しているのが分かる。

【0032】このように、本実施の形態によれば、前側チャンバ6と後側チャンバ8とをチューンポート9で結合することによって、低音域の再生を拡大し、異常音の発生を低減するという利点を有する。

【0033】なお、前述の実施例では、第1のチューンポート2を後側チャンバ8に取り付けているが、前側チャンバ6に取り付けてもよい。また、チューンポート2および9に円筒形の紙を使用しているが、樹脂等の材質でもよく、形も円筒形に限らず四角の筒形状でもよい。さらに、仕切板5とサブウーハボックス本体1とで、第2のチューンポート9をスリット状に形成してもよい。第1のチューンポート2についても同様である。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、前側チャンバと後側チャンバとを第2のチューンポートで結合しているの、低域周波数においてスピーカ振動板の振幅動作を妨げずに低音域再生が拡大できる。また、圧力の急激な増減によって発生するスピーカまたはサブウーハ本体の異常音を低減できる。また、サブウーハボックス装置がローパスフィルタを形成しているの、低域再生装置では不要

な中音域を減衰することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるサブウーハボックス装置の正面図、平面図および側断面図

【図2】同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【図3】同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【図4】同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【図5】同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【図6】図9に示す第2のチューンポートが無い従来の装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【図7】図4に示す出力音圧周波数特性（実線）と図6に示す出力音圧周波数特性（破線）とを比較する図

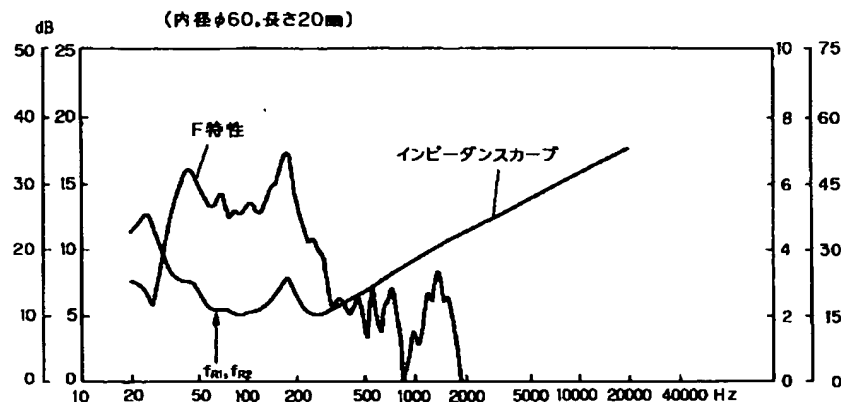
【図8】第1の従来例を示すサブウーハボックス装置の正面図、平面図及び側断面図

【図9】第2の従来例を示すサブウーハボックス装置の正面図、平面図及び側断面図

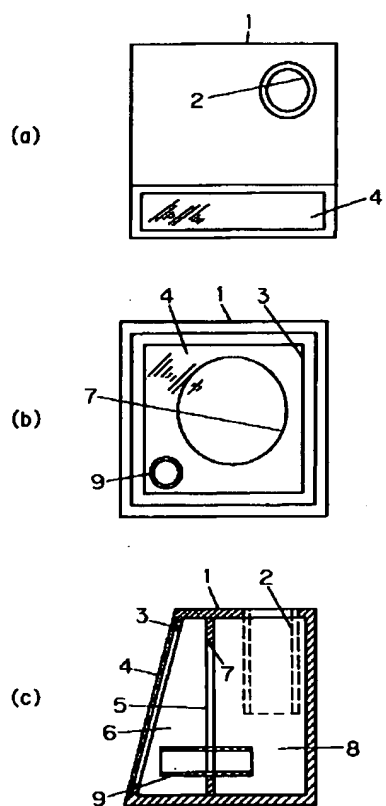
【符号の説明】

- 1 ボックス本体
- 2 第1のチューンポート
- 3 開孔
- 4 透明板
- 5 仕切板
- 6 前側チャンバ
- 7 低音スピーカ取付穴
- 8 後側チャンバ
- 9 第2のチューンポート

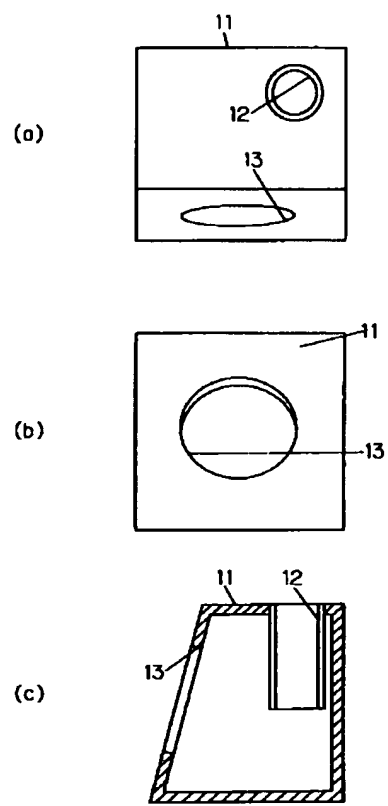
【図2】



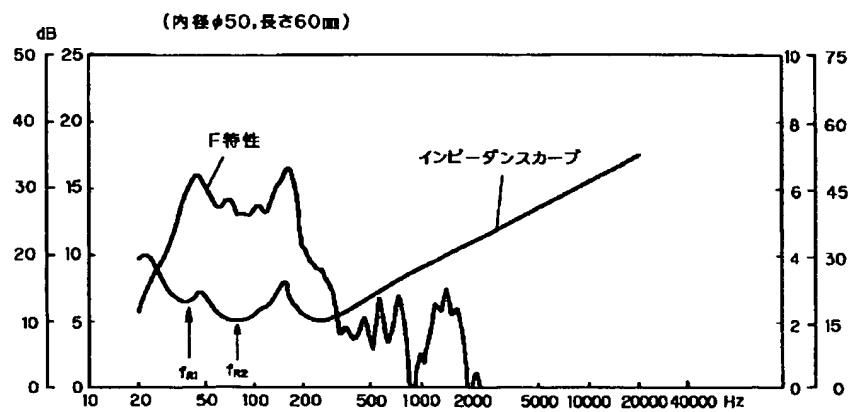
【図1】



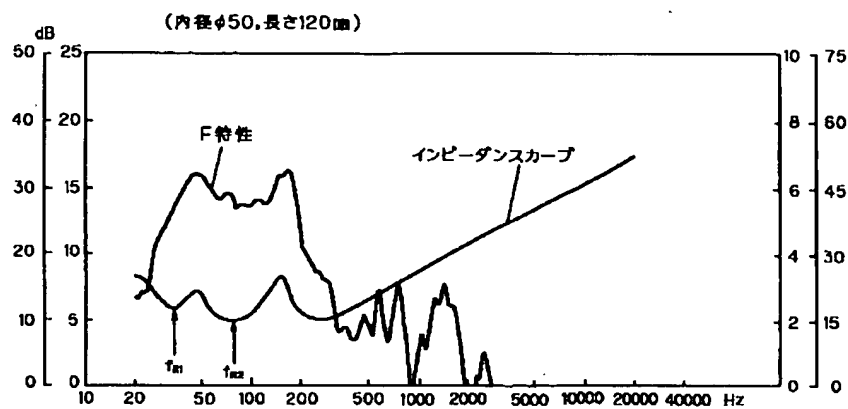
【図8】



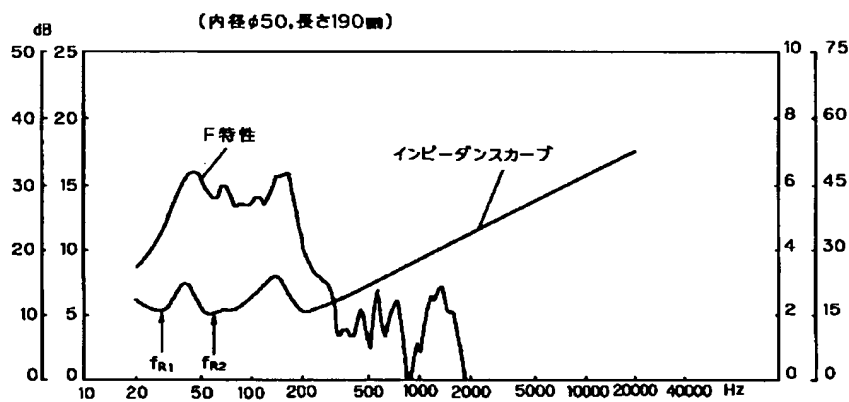
【図3】



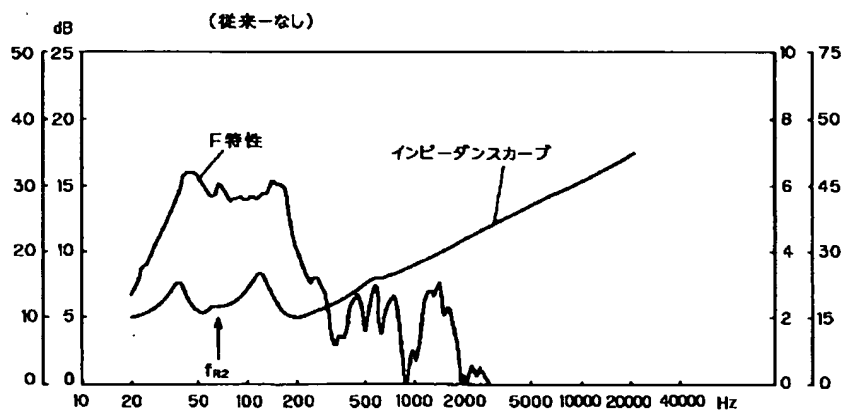
【図4】



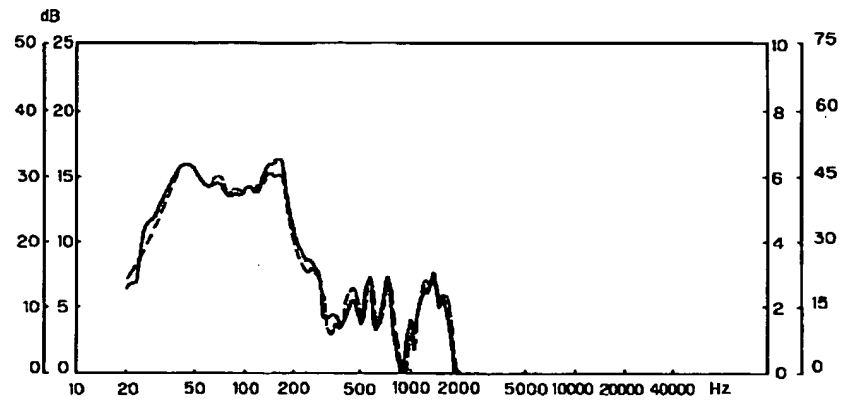
【図5】



【図6】



【図7】



【図9】

